

**ANÁLISIS CUANTITATIVO DE LA EFICACIA DE PALADA  
EN REMO DE BANCO FIJO DEL MEDITERRÁNEO  
QUANTITATIVE ANALYSIS OF DRIVE EFFICIENCY  
IN MEDITERRANEAN FIXED SEAT ROWING**

**Alfonso Penichet-Tomás<sup>1</sup>, Juan Antonio Pina-Lozano<sup>2</sup>, Basilio Pueo<sup>3</sup> y José Manuel Jiménez-Olmedo<sup>4</sup>**

*<sup>1</sup>Área de Educación Física y Deportiva, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante.*

*E-mail: alfonso.penichet@gcloud.ua.es*

*<sup>2</sup>Área de Educación Física y Deportiva, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante.*

*E-mail: japl7@alu.ua.es*

*<sup>3</sup>Área de Educación Física y Deportiva, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante.*

*E-mail: basilio@gcloud.ua.es*

*<sup>4</sup>Área de Educación Física y Deportiva, Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas, Facultad de Educación, Universidad de Alicante.*

*E-mail: j.olmedo@gcloud.ua.es*

Fecha de Recepción: 20/04/2018

Fecha de Aceptación: 03/06/2018

## **RESUMEN**

El remo en banco fijo del Mediterráneo es un deporte joven que actualmente cuenta con trece ediciones de campeonatos nacionales. El incremento en la participación en dicha modalidad y la inexistencia de estudios que analice el comportamiento biomecánico de la embarcación en función de la frecuencia de palada enfatizan la importancia de la presente investigación. El objeto de este estudio fue analizar las variables cuantitativas que influyen en la eficacia de la palada de remo de banco fijo del Mediterráneo. La muestra está compuesta por dieciséis remeras divididas en dos embarcaciones de ocho remeras más timonel. Ambas embarcaciones realizaron un test escalonado de seis series de 350 m. La primera serie se realizó a veinte paladas por minuto y se incrementaron cuatro paladas por cada serie. Las series fueron grabadas con una cámara Samsung Full HD VM-HMX20 para posteriormente realizar el análisis de las paladas mediante el software Kinovea v0.8 (2015). Se analizó la frecuencia de palada (*FP*), la velocidad (*V*), la distancia por palada (*DP*), el índice de ciclo (*IC*) la eficiencia de la palada (*EP*), el tiempo de la pasada (*TP*) y el trabajo efectivo por palada (*TEP*). Se obtuvo una alta tendencia inversa entre la *FP* y la *DP* y se encontró una tendencia positiva entre la *FP* y la *V* en las series, menos cuando el *TP* no disminuyó. La *EP* el *IC* y *TEP* parecen ser herramientas útiles para la valoración de eficiencia en la palada de remo de banco fijo del Mediterráneo.

**Palabras clave:** Llaüt, cinemática, remo banco fijo, rendimiento.



## ABSTRACT

Mediterranean fixed seat rowing is a young sport with thirteen national championships held. The increase in participation in this modality and the inexistence of studies that analyze the biomechanical behavior of the boat based on the frequency of the stroke emphasize the importance of the present investigation. The purpose of this study was to analyze the quantitative variables that influence the effectiveness of the stroke in the Mediterranean fixed seat rowing. The sample consists of sixteen rowers divided into two boats of eight rowers plus helmsman. Both boats carried out a staggered test of six series of 350 m. The first series was made at twenty strokes per minute and four strokes were increased for each series. The series were recorded with a Samsung Full HD VM-HMX20 camera to later perform the analysis of the strokes using the software Kinovea v0.8 (2015). We analyzed stroke frequency (*FP*), speed (*V*), distance per stroke (*DP*), cycle index (*IC*), stroke efficiency (*EP*), time of the drive (*TP*) and effective work per stroke (*TEP*). A high inverse tendency between *FP* and *PD* was obtained and a positive tendency was found between *FP* and *V* in the series, except when the *PD* did not decrease. The *EP* the *IC* and *TEP* seem to be useful tools for the evaluation of efficiency in the stroke in Mediterranean fixed seat rowing.

**Key words:** Llaüt, kinematics, fixed seat rowing, performance.

## INTRODUCCIÓN

El remo se clasifica en dos modalidades diferenciadas según el gesto técnico: remo tradicional o remo de banco fijo y remo olímpico (Penichet-Tomás et al., 2016). Inicialmente los remeros se sentaban en las embarcaciones de remo en un banco fijado a la estructura de la embarcación y remaban con el remo apoyado en la banda del barco. A partir del siglo XIX el desarrollo tecnológico posibilitó cuatro innovaciones destacadas: el apoyo del remo fuera del propio bote por barras fijadas al casco, en 1828; la sustitución de la quilla exterior por una interior, en 1854; un asiento deslizable o banco móvil, en 1869; y la chumacera giratoria en 1874 (Dodd, 1992). Estos cambios en los elementos del barco han acentuado las diferencias en el gesto técnico definiendo ambas modalidades.

El remo de banco fijo es un deporte cíclico y colectivo de fuerza resistencia, de acción conjunta y simultánea (Francisco, 1996). En función de la zona geográfica nacional existen diferentes tipos de embarcación y de competición nacional: Trainera, Trainerilla y Batel en el mar Cantábrico; y Llaüt en el mar Mediterráneo (Penichet-Tomás, 2016). Las competiciones de Llaüt tienen un recorrido de 1400 metros, compuestas por cuatro largos de 350 metros y tres viradas.

Con el objetivo de poder analizar las variables técnicas en los tramos de competición, se ha escogido de referencia la natación, que además de poseer características similares al remo, como su carácter cíclico, podemos encontrar investigaciones sobre el comportamiento de las variables cinemáticas. Algunos autores (Costill, 1985; Keskinen et al., 1989) utilizan el índice de ciclo (*IC*) la velocidad (*V*) y la distancia por brazada (en remo *DP*), considerado un parámetro especialmente técnico que refleja la economía y la eficiencia en natación. Con los datos de la actividad competitiva el entrenador determina la orientación estratégica principal en cuanto a la preparación del deportista, para conseguir el mejor resultado, considerando sus posibilidades reales para perfeccionar la habilidad de superar cada tramo específico de la distancia competitiva (Absaliamov y Timakovoi, 1990). En piragua también existen estudios que abordan esta temática (Alacid et al., 2005) donde basándose en estudios de natación analiza las variables de *IC*, frecuencia de palada (*FP*), distancia de palada (*DP*) y *V* mediante la videograbación.



La división en tramos de la distancia de competición en deportes cíclicos para su posterior análisis es una práctica común también en remo olímpico. Diferentes estudios han realizado sus análisis dividiendo la distancia de competición de 2000 m en tramos de 500 m (Kleshnev, 2001) donde miden variables tan importantes como la *V*, la *FP* por minuto y *DP*, centrándose en estas variables para determinar el rendimiento por tramos. Kleshnev (1999) determinó que los dos factores más influyentes en la eficiencia de la palada de remo olímpico fueron la división entre la frecuencia de palada y la duración de la fase de pasada del remo, creando un índice que determina la eficiencia de la palada. La *EP* tiene en cuenta el *TP*, proponiéndolo como variable en multitud de estudios realizados por Kleshnev. Por último, Kleshnev (2006) inventó un método de análisis que incluye la *V* la *FP* y la *DP* para deportes acuáticos, donde a medida que se aumenta las paladas pronostica una tendencia de la *FP* y la *DP* que llama trabajo efectivo por palada (*TEP*).

Sin embargo, la mayoría de los estudios de remo de banco fijo están basados en aspectos físicos y fisiológicos que describen y analizan las características de los deportistas de esta modalidad (González, 2014; Urdampilleta y León, 2012; Izquierdo-Gabarren et al., 2010; Izquierdo-Gabarren y González, 2010). Y los estudios orientados al análisis biomecánico y comportamiento de la embarcación de remo de banco fijo se han realizado en las embarcaciones del mar Cantábrico (Lorenzo-Buceta y García-Soidán, 2015; Buceta et al., 2014; González, 2014). Estos estudios biomecánicos están realizados con potenciómetros, muchas veces de difícil acceso por su alto coste económico. Kleshnev (2006) con su test de seis series progresivas posibilitó una herramienta para medir la evolución de las variables más importantes en remo, simplemente con una video cámara y un contador de paladas. Facilitando así una herramienta económica y accesible para comparar la evolución de variables. El objeto de este estudio fue analizar las variables cuantitativas que influyen en la eficacia de la palada de remo de banco fijo, más concretamente el *Llaüt*, y así poder establecer posibles relaciones entre las variables estudiadas y el rendimiento.

## MÉTODO

### Muestra

En este estudio participaron dos botes de remo de banco fijo de ocho remeras de categoría absoluto femenino. Con el objetivo de minimizar las variables derivadas del tipo de embarcación y diferencias de los remos, ambos utilizaron la misma embarcación (*Llaüt* del Mediterráneo modelo Amilibia fabricada año 2006) y los mismos remos de fabricación Amilibia. Se realizó dentro de puerto para evitar la interacción del olas y viento lo mayor posible.

Tabla 1. Características de la muestra.

	Edad (años)	Experiencia (años)	Altura (cm)	Peso (kg)
Bote A	18,1 ± 4,8	2,5 ± 1,7	162,5 ± 4,8	57,6 ± 4,5
Bote B	22,2 ± 4,2	4,5 ± 2,7	168,7 ± 7,2	66,1 ± 7,7

### Procedimiento

Se acotó un tramo de 350 m con dos balizas (A y B) caladas con un GPS 72H. Se puso un boyarin a 20m de la baliza A, para acelerar la embarcación y ponerla a las paladas objetivo antes de pasar por la boya de inicio. Se instaló en la popa de la embarcación una cuenta paladas marca Strokecoach SR, para que el equipo tuviera un feedback inmediato en todo momento sobre las paladas a las que iban. Antes de cada serie se comprobó con un anemómetro, modelo



Skywatch Eole - Omni-Directional Wind Meter - Waterproof, que las condiciones del viento eran estables.

Para la recogida de datos se utilizó una cámara Samsung Full HD VM-HMX20 con trípode y con estabilizador de imagen para los posibles movimientos de la navegación y se colocó en la proa de la lancha. Posteriormente se digitalizaron y analizaron mediante el software Kinovea 0.8 2015. Dentro de la biomecánica del remo se pueden hacer dos tipos de mediciones: cualitativa y cuantitativa. La forma más común de análisis cualitativo implica identificar el cumplimiento o no de una serie de aspectos técnicos del movimiento (Frutos y Palao, 2012) y donde sus aspectos clave, son analizar las partes del movimiento con más importancia para cada disciplina (Knudson y Morrison, 2002). En cualquier deporte, el deportista ejecuta un determinado número de movimientos técnicos a elevada velocidad. Esta velocidad de ejecución, representa un problema para la observación del gesto por parte del entrenador debido a que las capacidades de atención se encuentran limitadas por esta temporalidad, dificultando la identificación de los aspectos clave del gesto (Knudson y Morrison, 2002). Nuestro estudio se basa en variables temporales y espaciales para describir describiendo el movimiento de forma cuantitativa a nivel cinemático. Por lo tanto, la videograbación de alta velocidad, permite que las altas velocidades del gesto en remo y sus fases, sean medidas con la mayor precisión posible.

Los deportistas realizaron un calentamiento general de 10 min y uno específico de 5 min (Buceta et al., 2014) en el mismo bote donde se iba a realizar el test. Se realizó un test escalonado de 6 x 350 m donde en cada serie debían mantener estable la frecuencia de paladas por minuto establecida: 20, 24, 28, 32, 36 y 40 ppm. Cada uno de los test fue grabado desde la lancha que se situó paralela al Llaüt a la altura de la proa a una velocidad y distancia constante, registrando la totalidad de la prueba desde una perspectiva lateral a la embarcación. Se ajustó en todo momento la proa del Llaüt al paso por las boyas con el objetivo de la cámara, para posteriormente facilitar la obtención de datos, reproduciendo el método de grabación cinemática en kayak (Alacid et al., 2005). Después de cada serie primero realizaron una recuperación activa desde el punto de la finalización de la serie hasta el punto de inicio de la siguiente, seguido de una recuperación pasiva completa.

#### **Análisis de los datos**

Los datos obtenidos analizadas con Kinovea 0.8 (2015) se registraron en una hoja de cálculo Microsoft® Excel 2000 (Microsoft Corporation, EEUU). Para el cálculo de la *V* se determinó el fotograma en que la proa de la embarcación se encontraba alineada con la boya A, se empezó a tomar el tiempo hasta que la proa de la embarcación se encontraba alineada con la boya B (ver Figura 1). Posteriormente se dividió la distancia de 350 m entre el tiempo en fotogramas, obteniendo resultados en metros por segundo. Para el cálculo de *FP* se contaron todos los fotogramas en los que la pala fue introducida en el agua, obteniendo paladas totales de la serie, en cada minuto, resultado de paladas totales y por minuto (p/m). Para la *DP* se dividió la distancia de la serie entre las paladas totales, donde se obtuvo metros por palada (m/p). El *IC* resultó del producto de la *V* y la *DP* obtenidas en cada uno de los test. La *EP* se calculó tras dividir el tiempo que tardaba la pala en realizar tiempo de pasada o fase acuática entre la fase aérea.

La fase acuática o *TP* empieza cuando la pala empieza a cambiar de dirección de proa a popa y finaliza cuando al final de esta fase la pala cambia de dirección hacia proa. La fase aérea se produce cuando la pala finaliza su fase acuática y cambia de dirección hasta llegar de nuevo hasta el inicio de la fase acuática. El resultado de esta división nos da una ratio que debe disminuir a medida que el bote aumenta de velocidad. El *TEP* es una fórmula que incluye la *V*, la *DP* y la *FP* de todas las series realizadas, creando un modelo con el pronóstico de estas



variables y donde al poner los datos del estudio calculamos cuanto nos acercamos a esta tendencia.

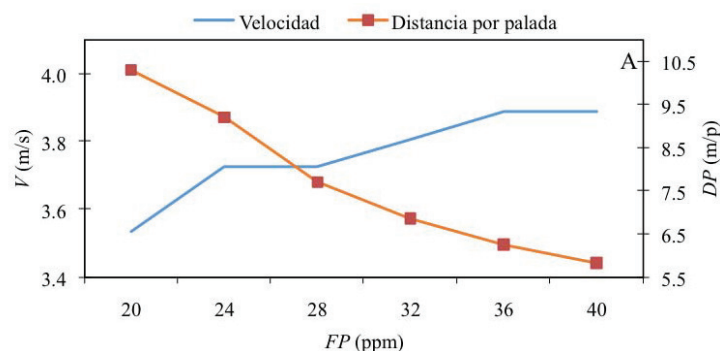
Por último, se contrastaron todas las variables con la velocidad ya que es el dato más preciso para saber si el bote aumentaba de velocidad. Las gráficas comparativas de velocidad son comunes en la mayoría de estudios revisados de locomoción acuática (Costill, 1985; Kleshnev, 1999; Kleshnev, 2006; Kleshnev, 2010; Buceta et al., 2014).



Figura 1. A1 y A2 Obtención del fotograma para determinar el tiempo y la velocidad. B1 y B2 obtención de los fotogramas para determinar el tiempo de la fase acuática.

## RESULTADOS

La variable  $DP$  en las Figuras 2 siempre disminuyó cuando se aumentó la  $FP$ . El bote A, a 28ppm la  $V$  no aumenta, pero la  $DDP$  sí que decrece, hecho que podría hacer dependiente una variable de la otra. La variable  $V$  aumentó siempre que aumentaron la  $FP$  en el bote B que es lo esperado en el aumento de frecuencia en remo, no obstante, en el bote A hubo 2, series a 28 ppm y a 40 ppm, que a pesar de aumenta la  $FP$  no aumentó la  $V$ , creando una meseta en la gráfica.



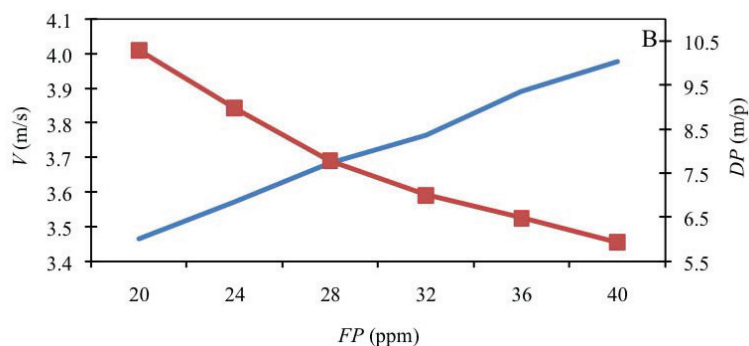


Figura 2. Evolución de la V y DPP a lo largo de las series con aumento de FP.

El IC en la Figuras 3 vemos cómo siempre mejora con el aumento de las paladas en las series. También podemos observar cómo los 2 botes tienen su máxima eficiencia a 20 ppm y que con el aumento de la FP pierden eficiencia en favor de la V. En el bote A las series a 28 ppm y 40 ppm la V se estabiliza y el IC sigue disminuyendo, afectando la FP y DP negativamente.

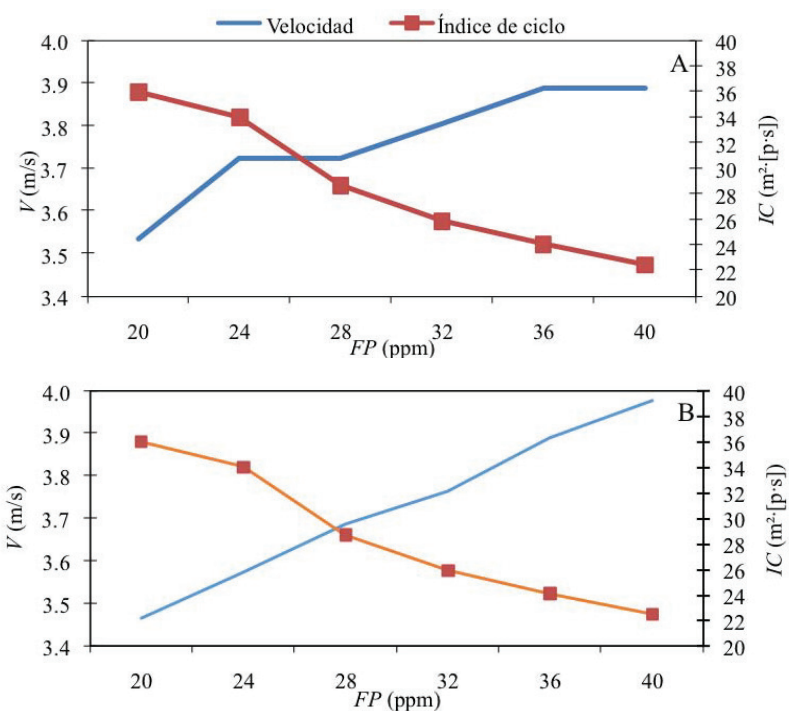


Figura 3. Evolución de la V e IC a lo largo de las series con aumento de FP.

En la Figura 4 podemos observar como la EP disminuye a medida que aumenta las paladas en los 2 botes. La EP sigue disminuyendo, aunque la V no aumente como pasa en el bote A en las series a 28 ppm y 40 ppm, con lo que este índice podría no estar relacionado con la V y más con el aumento de paladas.





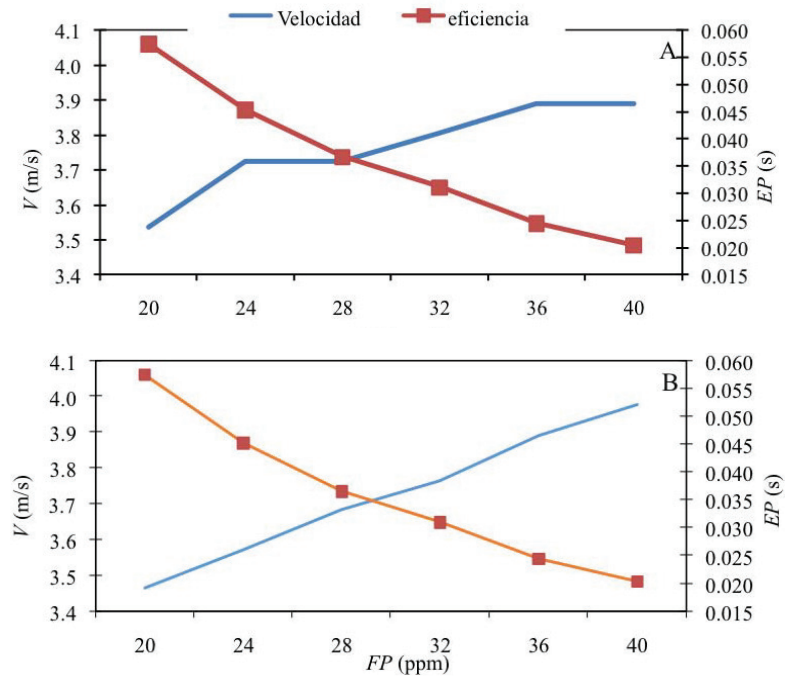


Figura 4. Evolución de la V y EP a lo largo de las series con aumento de FP.

Podemos ver como el TP aumenta cuando el bote pierde V y se acorta cuando aumenta la V en la Figura 5a. Al aumentar la V se reduce el tiempo que tarda en pasar la pala. También podemos observar como cuando la V no ha aumentado en 2 ocasiones en el bote A, el TP tampoco ha aumentado. Lo que crea en las 2 variables un estancamiento a pesar de aumentar de paladas.

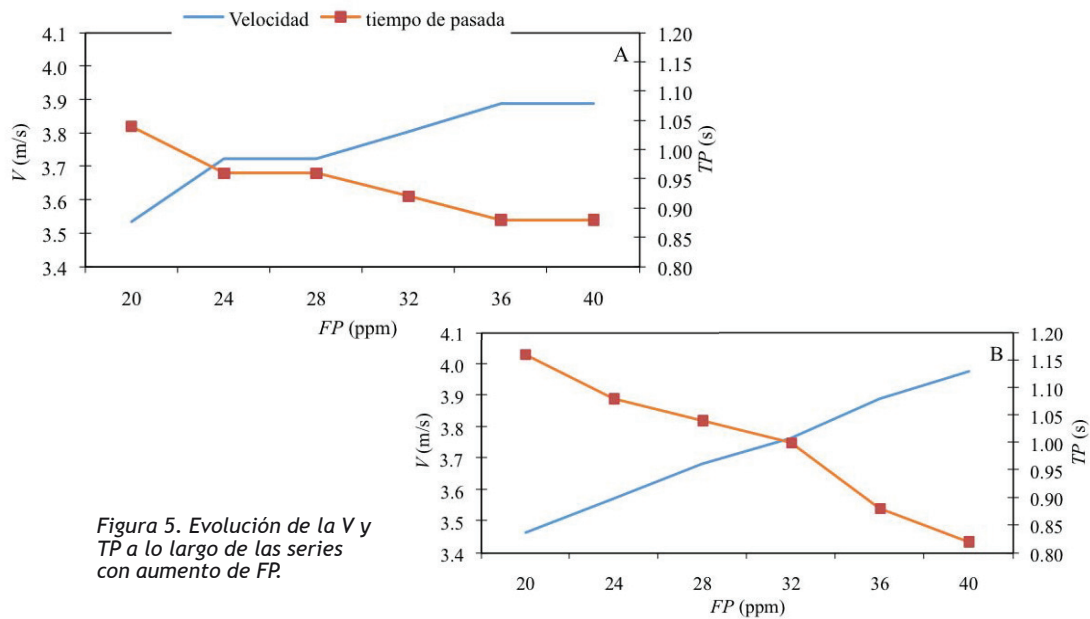


Figura 5. Evolución de la V y TP a lo largo de las series con aumento de FP.



En el comportamiento del *TEP* (Figura 6) podemos observar como en el bote A está en un 108% de eficacia en la primera serie y no es hasta la serie a 32 ppm que no baja de un 100% de eficacia. Esto nos ayuda a cuantificar de una manera más clara que los demás índices, los progresos de los botes. También podemos observar en el bote A que en la serie a 28 ppm no aumenta la *V*, hay una disminución del *TEP* más marcada. También podemos observar como el bote A tiene un inicio de *TEP* mayor que el bote B, aunque en la última serie al no subir de *V* pierde más % de *TEP*. También podemos observar en el bote B como en la serie a 36 ppm aumenta considerablemente la *V* su caída de *TEP* es menor.

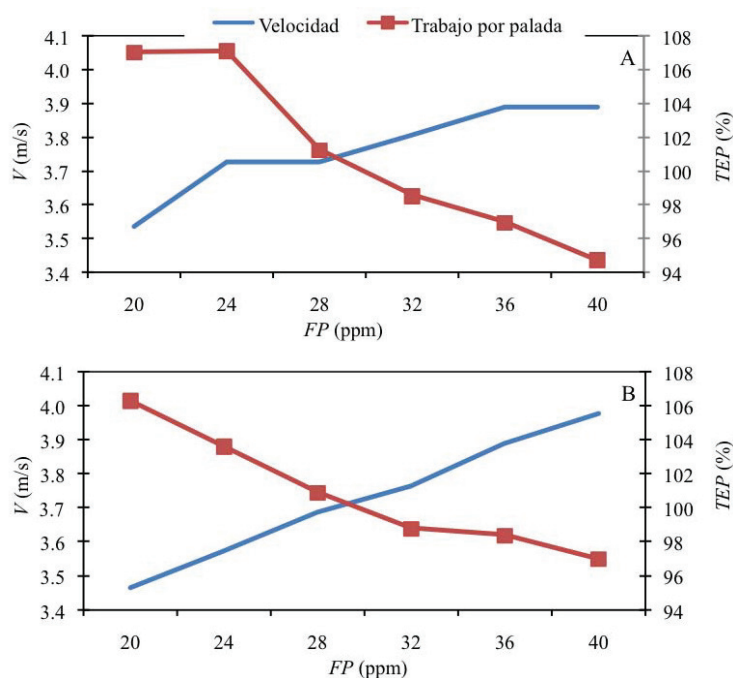


Figura 6. Evolución de la *V* y *TEP* a lo largo de las series con aumento de *FP*.

Por último, utilizamos en la Figura 7 el pronóstico que crea el *TEP* y donde vemos de una manera más práctica y visual, la pérdida de eficiencia más marcada en la serie a 28 ppm.

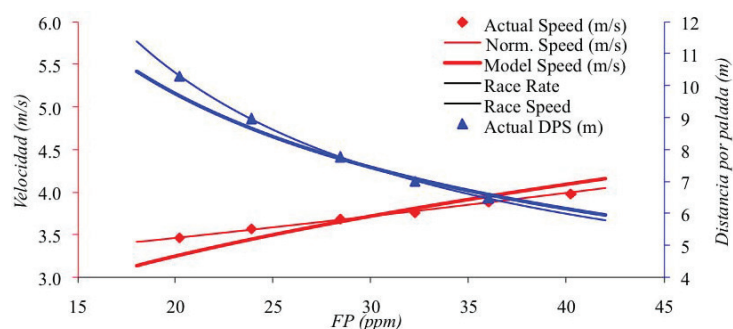


Figura 7. Evolución de la *V* y *DP* del Bote B a lo largo de las series con aumento de *FP* comparadas con la tendencia ideal (Kleshnev 2006).





## DISCUSIÓN

La disminución de los metros que recorre el Llaüt por palada a medida que aumenta la *FP*, es un comportamiento similar a otros estudios de deportes cíclicos como la natación (Arellano et al., 1994), piragua (Alacid et al., 2005) y remo olímpico (Kleshnev, 1999). Además, estos estudios encontraron importantes correlaciones negativas con altos niveles de significación. Los únicos estudios realizados sobre remo de banco fijo (Buceta et al., 2014; Lorenzo-Buceta y García-Soidán, 2015) sí que analizan la *DP*, pero al no aumentar la *FP* en sus series, no podemos comparar su comportamiento. Sin embargo, con los resultados del presente estudio podemos corroborar que el aumento de la *FP* disminuye la *DP*. Esto parece ser debido a que a medida que aumentamos de paladas para cubrir una distancia realizamos menos metros por palada. La división de la distancia entre las paladas no es proporcional al aumento de la *V*, no obstante, aunque recorremos menos metros por palada, los recorremos más rápido, por lo tanto, recorremos la distancia en menos tiempo.

La tendencia negativa del *IC* es similar a resultados en natación (Keskinen et al., 1989) y también en piragua (Alacid et al., 2005), que analiza un test de 500 m. Además, cuando aumenta la *V* y la *FC* en el último tramo de 100 m continúa bajando el *IC*. Aunque esta fórmula tiene firmes defensores en natación y piragua (Keskinen et al., 1989; Alacid et al., 2005) estos autores también afirman que esta pérdida de eficiencia debe ser analizada con cautela debido a la disminución de la *DP* con el aumento de la *FP*. En el Llaüt este índice de eficacia siempre disminuyó debido a que cuando aumenta la *FP* disminuye la *DP*. Kleshnev (1999) propuso sus fórmulas de *TEP* al asegurar que el *IC* no aporta mucho a los deportes acuáticos.

Siguiendo a Kleshnev (1999) y su propuesta de eficiencia de la palada en remo olímpico (*EP*), decreció a medida que aumentaron las paladas. Además, defiende que es debido a que el ratio pasada/frecuencia son dependientes y a medida que aumentamos la *FP* el resultado disminuye, decreciendo también la eficiencia de la palada. Debemos señalar que nuestros resultados concuerdan con Buceta et al. (2014) donde en su tramo más rápido también obtuvieron una disminución de la este ratio.

Resulta de especial importancia el comportamiento del *TP* y su relación con la *V*, ya que ha sido la única variable que cuando no aumenta la *V* tampoco aumenta y no es totalmente dependiente de la *FP*. Estos resultados que coinciden con Kleshnev (2010) donde también propone que un acortamiento del tiempo de la pasada en banco móvil es más eficiente. No obstante, hay que poner especial atención a su propuesta de no perder amplitud efectiva de palada, variable que no ha sido estudiada y podría ampliar el conocimiento sobre la efectividad.

Por último, los resultados obtenidos presentaron unos comportamientos similares de pérdida de eficacia y tendencias de *TEP* como los publicados por Kleshnev (2006). El *TEP* es el único índice que incluye las tres variables *DP*, *FP* y *V* en sus fórmulas y no es totalmente dependiente de una de ellas, por lo que podríamos afirmar que es el índice más fiable y completo. Podemos resaltar que este índice de eficacia nos facilita una referencia para conseguir un objetivo de mejora. Además, con la frecuencia de paladas debemos conseguir la mejora ya que en las tres primeras series está por encima de la tendencia y en las tres restantes está por debajo.

## CONCLUSIONES

Uno de los principales avances aportados en este estudio es de carácter metodológico, estableciendo un protocolo para determinar la evolución de las variables cuantitativas en el remo de banco fijo, deporte en el que, a diferencia con el remo olímpico, no existen investigaciones publicadas que aborden esta temática. Con todos los resultados obtenidos en



el presente estudio se puede concluir que a menos paladas los Llaüts son más eficientes. Así mismo, podemos afirmar que los Llaüts disminuyen los metros que recorren por palada a medida que se aumenta de frecuencia de palada.

En lo referente a los índices *IC* la *EP* encontrados en la literatura y propuestos en este estudio, se ha demostrado que son una herramienta válida para estimar la eficacia de la palada en remo de banco fijo. Las posibilidades en el proceso de entrenamiento que presenta el análisis cuantitativo de la eficacia de la palada se basan en la búsqueda de una relación idónea entre la *FP*, *DP* y la *V*, por lo que el *TEP* crea una tendencia de entrenamiento mucho más práctica que las anteriores. Existe una relación directa entre el *TP* y la *V*, donde un aumento de la *V* debe de tener una fase acuática más rápida.

## REFERENCIAS

- Absaliyev, T., y Timakovoi (1990). Análisis de la actividad competitiva del nadador. En *Aseguramiento científico de la competición*. Moscú: Vneshtorgizdat.
- Alacid, F., Ferrer, V., Martínez, E., y Carrasco, L. (2005). Análisis cuantitativo de la técnica de paleo en kayakistas infantiles. *European Journal of Human Movement*, 13, 133-146.
- Arellano, R., Brown, P., Cappaert, J., y Nelson, R. C. (1994). Analysis of 50-, 100-, and 200-m Freestyle Swimmers at the 1992 Olympic Games. *Journal of Applied Biomechanics*, 10, 189-199.
- Buceta, H. L., Treus, S. P., Soidán, J. L. G., Arufe-Giráldez, V., Cornes, X. A., y Cornes, A. A. (2014). Análisis dinámico en el remo de banco fijo: la trainera. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 25, 120-123.
- Costill, D. L., Kowaleski, J., Porter, D., Kirwan, J., Fielding, R., y King, D. (1985). Energy expenditure during front crawl swimming: predicting success in middle-distance events. *International Journal of Sports Medicine*, 6(5), 266-270.
- Dodd, C. (1992). *The story of world rowing*. United Kingdom: Random House.
- Francisco, J. M. (1996). *Remo de banco fijo*. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia.
- Frutos, J. B., y Palao, J. M. (2012). El uso de la videografía y software de análisis del movimiento para el estudio de la técnica deportiva. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 17(169). Recuperado de: <https://goo.gl/1Zk16d>.
- González, J. M. (2014). Remo olímpico y remo tradicional: aspectos biomecánicos, fisiológicos y nutricionales. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31(1), 51-59.
- Izquierdo-Gabarren, M., González, R., García-Pallarés, J., Sánchez-Medina, L., De Villarreal, E. S., y Izquierdo, M. (2010). Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 42(6), 1191-1199.
- Izquierdo-Gabarren, M., y González, R. (2010). Physiological factors to predict on traditional rowing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 108(1), 83-92.
- Keskinen, K. L., Tilli, L. J., y Komi, P. V. (1989). Maximum velocity swimming: interrelationships of stroking characteristics, force production and anthropometric variables. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports*, 11(2), 87-92.
- Kleshnev, V. (1999). Propulsive efficiency of rowing. *ISBS-Conference Proceedings Archive*, 17, 224-228.
- Kleshnev, V. (2006). Method of analysis of speed, stroke rate and stroke distance in aquatic locomotions. *ISBS-Conference Proceedings Archive*, 24, 104-107.

- Kleshnev, V. (2001). Stroke rate vs. distance in rowing during the Sydney Olympics. *Australian Rowing*, 24, 18-22.
- Kleshnev, V. (2010). Boat acceleration, temporal structure of the stroke cycle, and effectiveness in rowing. *Journal of Sports Engineering and Technology*, 224(1), 63-74.
- Knudson, D., y Morrison, C. (2002). *Qualitative analysis of human movement*. United Kingdom: Human Kinetics.
- Lorenzo-Buceta, H., y García-Soidán, J. L. (2015). Análisis de la respuesta dinámica de una embarcación de remo de banco fijo (Trainerilla) mediante la aplicación de acelerometría. *Journal of Sport and Health Research*, 7(1), 55-64.
- Penichet-Tomás, A. (2016). *Análisis de los factores de rendimiento en remeros de modalidades no olímpicas: Yola y Llaüt*. Tesis doctoral, Facultad de Educación, Universidad de Alicante.
- Penichet-Tomás, A., Pueo, B., y Jiménez-Olmedo, J. M. (2016). Relationship between experience and training characteristics with performance in non-Olympic rowing modalities. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1273-1277.
- Urdampilleta, A., y León, P. (2012). Análisis de las capacidades condicionales y niveles de entrenamiento para el rendimiento en el remo de banco fijo. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 17(169). Recuperado de: <https://goo.gl/yVp76e>.

